

TOUCH-SENSITIVE DISPLAY WITH TACTILE FEEDBACK

Patent number: WO0227645
Publication date: 2002-04-04
Inventor: FRANZEN MICHAEL (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE); FRANZEN MICHAEL (DE)
Classification:
- international: G06F3/041; G06F3/00; G06F3/033; G09F9/00;
G06F3/041; G06F3/00; G06F3/033; G09F9/00; (IPC1-7): G06K11/06; G06K11/08; G06K11/16
- european: G06F3/01F; G06F3/041F; G06F3/042B
Application number: WO2001DE03402 20010905
Priority number(s): DE20001046099 20000918

Also published as:

 US7113177 (B2)
 US2003179190 (A1)
 EP1319214 (A0)
 DE10046099 (A1)
 EP1319214 (B1)

more >>

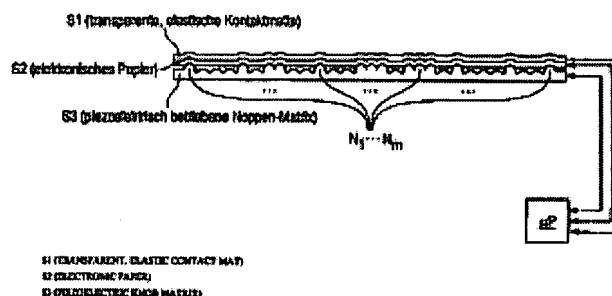
Cited documents:

 US6118435
 US5977867
 US5412189

[Report a data error here](#)

Abstract of WO0227645

The invention relates to a touch-sensitive display with tactile feedback, comprising a first layer S1, a mechanically flexible display medium, a second layer S2 with at least one receptor, and a third layer S3 with at least one controllable actuator. The second layer S2 is disposed in such a way that the receptor detects a contact in at least one section of the first layer S1 and generates at least one first signal. The third layer S3 is disposed in such a way that the controllable actuator mechanically manipulates the first layer S1 at least in some points of the section. The display is further provided with a control device μP that is designed and contacted with the second layer S2 and the third layer S3 to generate in an initial state at least one second signal for controlling the actuator, at least one modified second signal being generated on the basis of the first signal.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. April 2002 (04.04.2002)

PCT

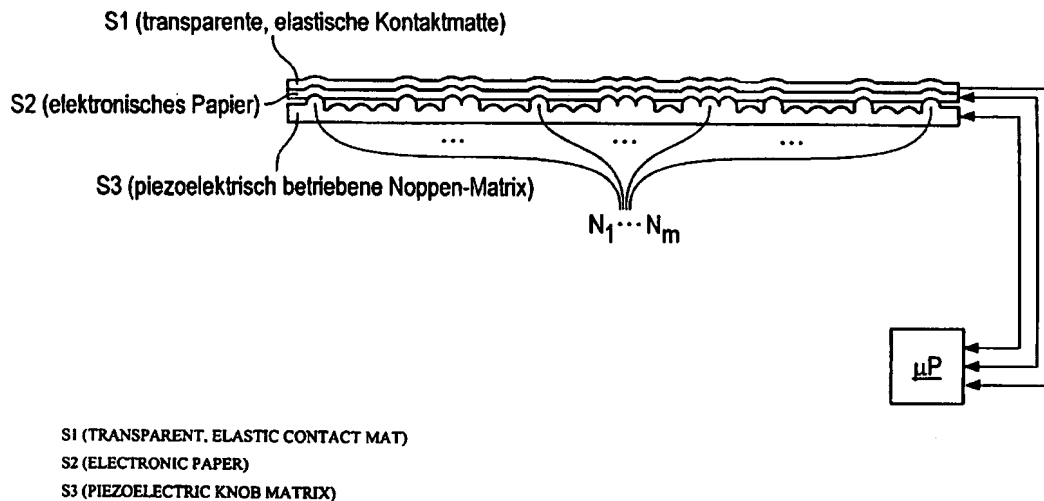
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/27645 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G06K 11/06, 11/08, 11/16
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03402
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. September 2001 (05.09.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 46 099.2 18. September 2000 (18.09.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESellschaft [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRANZEN, Michael [DE/DE]; Elbestr. 33, 46395 Bocholt (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESellschaft; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOUCH-SENSITIVE DISPLAY WITH TACTILE FEEDBACK

(54) Bezeichnung: BERÜHRUNGSSENSITIVE ANZEIGE MIT TAKTILER RÜCKKOPPLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a touch-sensitive display with tactile feedback, comprising a first layer S₁, a mechanically flexible display medium, a second layer S₂ with at least one receptor, and a third layer S₃ with at least one controllable actuator. The second layer S₂ is disposed in such a way that the receptor detects a contact in at least one section of the first layer S₁ and generates at least one first signal. The third layer S₃ is disposed in such a way that the controllable actuator mechanically manipulates the first layer S₁ at least in some points of the section. The display is further provided with a control device μP that is designed and contacted with the second layer S₂ and the third layer S₃ to generate in an initial state at least one second signal for controlling the actuator, at least one modified second signal being generated on the basis of the first signal.

(57) Zusammenfassung: Berührungssensitive Anzeige mit taktile Rückkopplung mit einer ersten Schicht S₁, mit einem mechanisch flexiblen Anzeigemedium, einer zweiten Schicht S₂ mit mindestens einem Rezeptor, einer dritten Schicht S₃ mit mindestens einem steuerbaren Aktor, wobei die zweite Schicht S₂ derart angeordnet ist, dass der Rezeptor eine Berührung in zumindest einem Teilbereich der ersten Schicht S₁ unter Erzeugung mindestens eines ersten Signals erfasst und

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/27645 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CN, JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

wobei die dritte Schicht S3 derart angeordnet ist, dass der steuerbare Aktor die erste Schicht S1 zumindest in dem Teilbereich punktuell mechanisch manipuliert, sowie eine Steuereinrichtung mP, die mit der zweiten Schicht S2 und dritten Schicht S3 derart ausgestaltet und verbunden ist, dass in einem Ausgangszustand mindestens ein zweites Signal zur Ansteuerung des Aktors erzeugt wird, wobei auf Grundlage des ersten Signals mindestens ein geändertes zweites Signal erzeugt wird.

Beschreibung

Berührungssensitive Anzeige mit taktiler Rückkopplung

- 5 Die Erfindung betrifft eine berührungssensitive Anzeige mit taktiler Rückkopplung.

Berührungssensitive Anzeigen "Touchscreens" kommen überwiegend in sogenannten Touchscreen-Terminals zu Einsatz, die
10 mittels Fingerberührung des Bildschirms durch einen Benutzer bedient werden, wobei die vom PC bekannte Tastatur und Maus meist entfallen.

Eine Bestätigung, dass eine von einem Benutzer getätigten
15 Eingaben erfolgt ist, wird im Allgemeinen durch audiovisuelle Rückkopplung erreicht, beispielsweise durch einen Piepton oder Farbwechsel des Anzeigebereichs beim Berühren der Anzeige.

20 Touchscreen-Terminals werden auf Messen, Präsentationen oder im Empfangsbereich eines Unternehmens zum Dialog mit Kunden aufgestellt. Ebenso finden Touchscreen-Terminals auch Anwendung auf Flughäfen, in Stadtzentren als Informations-Terminals für Touristen und in Produktionsstätten zur Erfas-
25 sung und Steuerung von Produktionsabläufen.

Ein Nachteil bei den zuletzt genannten Anwendungen sind laute und unregelmäßig auftretende Umgebungsgeräusche, die an Flughäfen, Straßen bzw. Produktionsstätten gegeben, so dass die
30 Gefahr besteht, dass eine auditive Rückkopplung durch die Umgebungsgeräusche überlagert werden und vom Benutzer unbemerkt bleiben.

Eine visuelle Rückkopplung ist ebenfalls von Umgebungseinflüssen abhängig. Beispielsweise können direkte oder reflektierte Sonnenstrahlen zu Irritationen führen, so dass eine
35 visuelle Rückkopplung nicht ihre Wirkung erzielt. Zudem kommt

es auch vor, dass der Benutzer für die visuelle Rückkopplung vorgesehenen Bereiche der Anzeige durch die Hand verdeckt.

5 Aus der US 4,885,565 ist dazu ein berührungssensitiver Monitor bekannt, bei dem bei einer durch Berührung erfolgten Eingabe eines Benutzers eine taktile Rückkopplung ausgelöst wird, wobei dazu eine Schwingspule durch einen Mikroprozessor derart angesteuert wird, dass sie einen mechanischen Impuls auslöst, der das Gehäuse des Monitors in Schwingung versetzt,
10 so dass zusätzlich zur audiovisuellen Rückkopplung der Benutzer auch spürt, dass seine Eingabe detektiert wurde.

Nachteilig bei dieser Lösung ist, dass egal welche Eingabe durch Berührung erfolgt ist, stets die gleiche taktile Rückkopplung erfolgt und erst durch die Verbindung mit der nach
15 wie vor vorhandenen audiovisuellen Rückkopplung eine Differenzierung möglich ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist es eine berührungsempfindliche Anzeige mit taktiler Rückkopplung anzugeben, die die Nachteile des Standes der Technik löst.
20

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.
25

Erfindungsgemäß weist eine berührungssensitive Anzeige mit taktiler Rückkopplung eine erste mechanisch flexible Schicht, derart ausgestaltet, dass sie als Anzeige funktioniert beispielsweise eine als elektronisches Papier bekannte Folie,
30 eine zweite Schicht aufweisend mindestens einen Rezeptor, eine dritte Schicht aufweisend mindestens einen steuerbaren Aktor, wobei die zweite Schicht derart angeordnet ist, dass der Rezeptor eine Berührung in zumindest einem Teilbereich der ersten Schicht unter Erzeugung mindestens eines ersten Signals erfasst und wobei die dritte Schicht derart angeordnet
35 ist, dass der steuerbare Aktor die erste Schicht zumindest in dem Teilbereich punktuell mechanisch manipuliert sowie eine

Steuereinrichtung, die mit der zweiten und dritten Schicht derart ausgestaltet und verbunden ist, dass in einem Ausgangszustand mindestens ein zweites Signal zur Ansteuerung des Aktors erzeugt wird, wobei auf Grundlage des ersten Signals mindestens ein geändertes zweites Signal erzeugt wird.

Die erfindungsgemäße Anzeige ermöglicht ein Erfassen einer Berührung der Anzeige durch den Rezeptor, wobei unmittelbar am Ort der Berührung ein taktiler Feedback gegeben wird, in dem beispielsweise bei einem auf der Anzeige dargestellten virtuellen Tastenblock, der durch Druck auf die entsprechende Stelle der Anzeige bedient werden kann, für jede der dargestellten Tasten des Tastenblocks durch den Aktor eine fühlbare Begrenzung und/oder eine Tastaturbeschriftung, die insbesondere auch für die Realisierung eines Terminals für Sehbehinderte bzw. Blinde hilfreich ist - realisiert wird. Beispielsweise ist es denkbar, das Tastatur und Beschriftung für Sehende dargestellt werden, während gleichzeitig durch den Aktor eine Ausgabe in Blindenschrift "Brailleschrift" unterhalb der dargestellten Taste erzeugt wird.

Durch geeignete Steuerung (Software) kann, um den Eindruck einer wirklichen Tastatur näher zu kommen, ein Nachgeben bzw. Einrasten der virtuellen Taste erzeugt werden und es ist sogar möglich, einen Schieberegler zu simulieren, in dem eine einen Regler darstellende virtuelle Taste der Berührung bzw. dem Ziehen der Taste folgt, wobei dazu evtl. die Oberfläche eines solchen Reglers insbesondere rau und griffig erzeugt wird. Durch die erfindungsgemäße Anzeige erhält der Benutzer eine intuitive Rückkopplung, die dem Benutzer eine höhere Sicherheit im Umgang mit einer berührungssensitiven Anzeige gewährt und den Einfluss störender Geräusche und Lichtegebenheiten minimiert bzw. neutralisiert.

Als erste Schicht besonders geeignet sind Anzeigemedien, die gemäß der Technologie des "elektronischen Papiers", "mikroge-

- kapselten elektrophoretischen Anzeige" oder "organischen Elektro-Lumineszenz" ausgestaltet sind, da diese sehr dünn und ausgestaltet als flexible Folie mechanischen Kräften, die insbesondere punktuell auf die Folienfläche wirken, wie sie
5 der Aktor erzeugt, nachgibt. Dabei ist die Folie derart elastisch ausgestaltet, dass sie in den Ausgangszustand vor der mechanischen Krafteinwirkung zurückkehrt, sobald die Krafteinwirkung beendet ist.
- 10 Eine Ausgestaltung des Rezeptors als Lichtgitter, erlaubt das indirekte Detektieren von Berührungen, da ein solches knapp über der ersten Schicht angebrachte Lichtgitter lediglich den Ort erfasst an dem ein Benutzer beispielsweise mit dem Finger das Licht des Gitters unterbricht, um eine virtuelle Taste zu
15 berühren. Des Weiteren hat diese Ausgestaltung den Vorteil, dass die zweite Schicht aus dem Luft gebildet wird, welches nur durch die das Lichtgitter realisierende Einrichtungen begrenzt ist, so dass der Aktor keinen zusätzlichen Widerstand zur punktuellen mechanischen Manipulation erfährt und wenig
20 Antriebsenergie benötigt.

Die Ausgestaltung des Aktors als Matrixanordnung von elektrisch und/oder magnetisch angetriebenen Stiften erlaubt die Erzeugung einer Rauheit bzw. Griffigkeit der virtuellen Tasten und ist insbesondere für die Realisierung der Ausgabe einer Blindenschrift besonders geeignet.

25

Eine Matrix von senkrecht zur Anzeige gelagerten beweglichen Stiften als Rezeptor ist geeignet, um das Einrasten bzw.
30 Nachgeben auf einen Tastendruck zu simulieren. Auch das Erfassen eines virtuellen Schiebereglers ist mit dieser Ausgestaltung einfach zu realisieren, da für die Ermittlung der Schieberichtung lediglich der Zustand benachbarter Stifte geprüft werden muss.

Stifte von Aktor-Matrix und der Rezeptor-Matrix nebeneinander abwechselnd in der gleichen Ebene (Schicht) anzuordnen spart Raum.

- 5 Noch vorteilhafter ist es die Stifte derart auszugestalten, dass sie sowohl die Aktor als auch Rezeptor-Funktion erfüllen. Dadurch lässt sich auch effektive und platzsparende Art die Begrenzung bzw. Beschriftung einer virtuellen Taste erzeugen (herausfahren der Stifte), wobei ein (hinein-)drücken
10 der Stifte zum einen das Detektieren der Berührung ermöglicht und zum anderen das Nachgeben bzw. Einrasten. Zudem ist die durch die Ortsübereinstimmung von Rezeptor und Aktorfunktion eine präzisere Zuordnung von ermitteltem Druckpunkt und dargestellter virtueller Information möglich.

- 15 Piezoelektrische Elemente eignen sich besonders für den Antrieb bzw. das Detektieren von Berührungen da sie, beispielsweise durch Mikroprozessoren erzeugte, Spannungen (Signale) in Druck bzw. Bewegung direkt umsetzen können und umgekehrt
20 Druck in sofort, durch Mikroprozessoren, weiterverarbeitbare Spannungen (Signale) erzeugen.

- Elektromagnetische Elemente werden, ebenso wie die piezoelektrischen Elemente, für die Realisierung von Blindenschrift
25 Terminals, Braillezeile, bekannt und daher leicht zu erwerben.

- Eine Sensormatte als Rezeptor vorzusehen, hat unter anderem den Vorteil, dass die Sensormatte als Massenprodukt günstig
30 in der Anschaffung ist.

- Ist die zweite Schicht als transparente Sensormatte ausgestaltet, die zudem unmittelbar oberhalb der ersten Schicht zu liegen kommt, wird das mechanisch flexible Anzeigemedium geschützt da es nicht mehr direkt der Berührung durch einen
35 Nutzer ausgesetzt ist. Die Lebensdauer des, sicherlich im

Vergleich zur Sensormatte mit höheren (Anschaffungs-)Kosten verbundenen Anzeigemediums wird erhöht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der einzigen Figur dargestellt. Diese zeigt:

Seitenansicht des Schichtaufbaus einer berührungssensitiven Anzeige mit taktilem Feedback.

- 10 In der Figur ist eine in drei Schicht S_1 , S_2 und S_3 gegliederte Anzeige in Seitenansicht dargestellt, wobei in der ersten Schicht S_1 eine transparente, flexible Sensormatte zu liegen kommt.
- 15 Diese Sensormatte ist derart ausgestaltet, dass sie Berührungen detektiert und mindestens ein erstes Signal erzeugt, das zumindest den Ort (kartesische Koordinaten) der Berührung bestimmt.
- 20 Unmittelbar oberhalb dieser ersten Schicht S_1 ist die zweite Schicht S_2 angeordnet, die durch eine flexible elastische Folie gebildet wird, welche nach der Technologie des sogenannten elektronischen Papiers ausgestaltet ist.
- 25 Unter einem elektronischem Papier wird in der Fachwelt ein eine Technologie verstanden, bei der die Vorteile von Flachbildschirmen und Druckerfarbe auf Papier vereint werden, indem kleinste Farbkapseln mit mindestens zwei Farben - etwa Schwarz und Weiß - auf einer Papierfläche je nach elektrischer Ladung an einer einzelnen Stelle mit der einen oder der anderen Seite nach oben zeigen. Für die Ansteuerung des dafür notwendigen elektrischen Feldes sind sogenannte Plastik Transistoren gedacht.
- 30
- 35 Alternative der Fachwelt bekannte Technologien sind "organische Elektro-Lumineszenz Folien" oder "mikrogekapselte e-

lektrophoretische Anzeigen", die ebenfalls eine Ausgestaltung als flexible sehr dünne Anzeigemedien erlauben.

Für die erfindungsgemäße Anordnung ist die Anwendung dieser
5 Technologie auf eine Folie gedacht, die mechanisch flexibel und elastisch ausgestaltet ist, so dass sie punktuell mechanisch manipuliert werden kann, um Auswuchtungen auf der Oberfläche der Folie zu erzeugen, die sich nach Beenden der mechanischen Manipulation selbständig zurückbilden.

10 Unterhalb der zweiten Schicht S_2 kommt die dritte Schicht S_3 zu liegen, die durch eine flächendeckende Matrix aus senkrecht zur Folienfläche beweglich gelagerten piezoelektrisch betriebenen als Nylon- oder Metallstift ausgestaltete "Noppen"
15 $N_1..N_m$ gebildet wird.

Die drei Schichten S_1, S_2 und S_3 sind dabei derart angeordnet, dass die piezoelektrisch betriebenen Noppen $N_1..N_m$ die ersten beiden Schichten S_1 und S_2 punktuell mechanisch manipulieren
20 können, so dass durch nebeneinander angeordnete Noppen $N_1..N_m$ in einem Ausgangszustand Tastaturbegrenzungen und/oder -beschriftungen eines virtuellen Tastenblock auf der Oberfläche der zweiten Schicht erzeugt und dort zu ertasten sind. Hierbei kann die Beschriftung in der Brailleschrift verfasst
25 sein, so dass sehende Nutzer die Möglichkeit haben eine vom Anzeigenmedium dargestellte virtuelle Tastatur und ihre Funktion zu sehen, wobei sie die Tastaturbegrenzung fühlen können, und gleichzeitig sehbehinderte Nutzer die Möglichkeit haben die Tastaturfunktion durch die von den Noppen $N_1..N_m$
30 erzeugte Brailleschrift zu ertasten.

Zumindest die zweite Schicht S_2 und die dritte Schicht S_3 sind mit einer Steuereinheit μP verbunden, die derart ausgestaltet ist, dass sie in einem Ausgangszustand, d.h. ein Zustand in dem (noch) keine Eingabe durch Berührung erfolgt
35 ist, beispielsweise einen virtuellen Tastaturblock und/oder eine virtuelle Menüleiste durch Erzeugung mindestens eines

zweiten Signals, zur Ansteuerung der Noppen-Matrix $N_1..N_m$,
realisiert wird. Des Weiteren ist die Steuereinheit μP derart
ausgestaltet, dass sie das aufgrund einer Berührung von der
Sensormatte erzeugte erstes Signal ein mindestens ein neues
5 zweites Signal erzeugt, wobei die Berührung in einem zulässigen
Bereich, das heißt ein Bereich in dem ein virtuelles Bedienelement
dargestellt ist, erfolgt sein muss.

Die Steuereinheit μP ist dazu außerdem noch mit einer die An-
10 zeige steuernden Einheit verbunden oder bildet mit ihr eine
Einheit, so dass auch Steuersignale zur Erzeugung bedienungs-
bedingter Veränderungen der virtuellen Bedienelemente erzeugt
werden.

15 Als Alternative zu der Sensormatte kann in der zweiten
Schicht S_2 auch ein Lichtgitter zu liegen kommen.

Lichtgitter bestehen im Allgemeinen aus zwei senkrecht zuein-
ander angeordneten Senderleisten, die jeweils mehrere Licht-
20 strahlen emittieren sowie gegenüber jeder Senderleiste ange-
ordnete Empfängerleisten, die die Lichtstrahlen detektiert.
Die Lichtstrahlen der senkrecht angeordneten Senderleisten
kreuzen sich dabei und erzeugen ein Lichtgitter. Bei einem
Durchdringen des Lichtgitters werden auf den senkrecht zuein-
25 ander angeordneten Empfängerleisten, das Ausbleiben jeweils
mindestens eines Lichtstrahls detektiert, so dass sich Koor-
dinatenpaare bilden lassen, mit denen eine genau Bestimmung
des Durchdringungsortes erfolgt. Die ermittelten Koordinaten
können dann als erstes Signal an die Steuereinheit μP gelei-
30 tet werden.

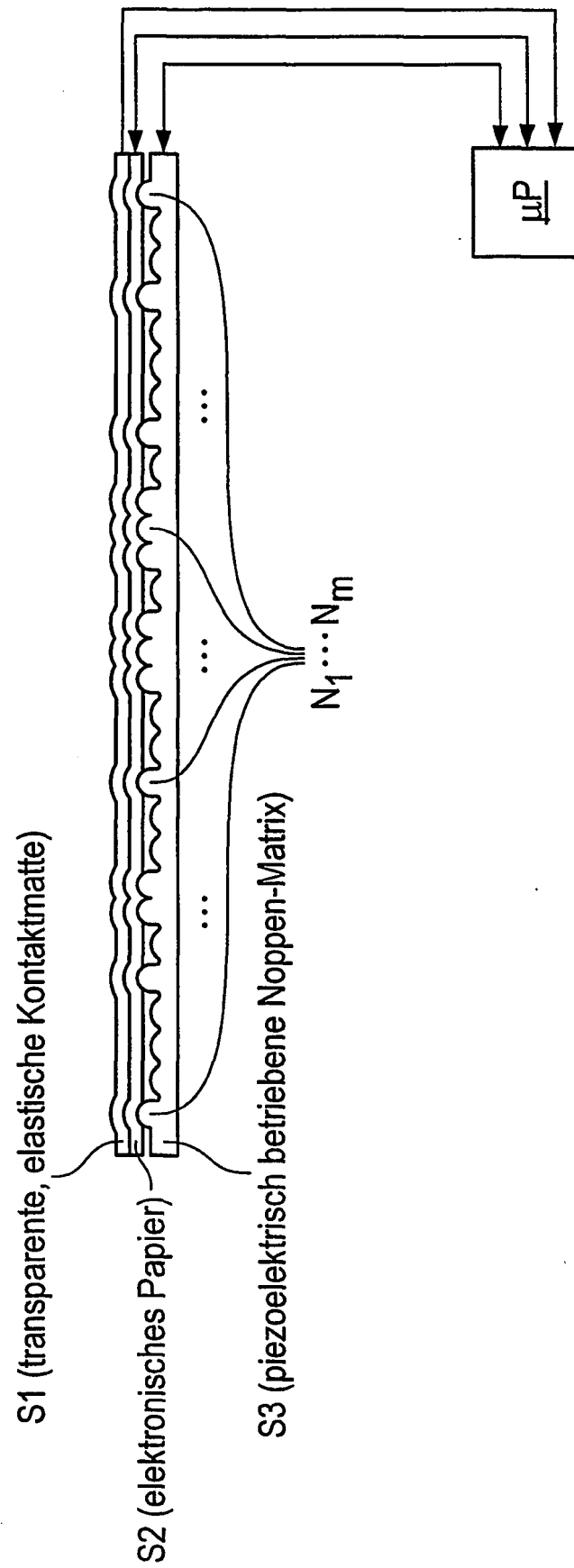
Das Lichtgitter ist dabei derart oberhalb der ersten Schicht
 S_1 angeordnet, dass die durch die Noppen-Matrix $N_1..N_2$ punktu-
ellen Ausbuchtungen der Anzeigenoberfläche keine Lichtstrah-
35 len unterbrechen.

Patentansprüche

1. Berührungssensitive Anzeige mit taktiler Rückkopplung gekennzeichnet durch
 - 5 a) eine erste Schicht S_1 , mit einem mechanisch flexiblen Anzeigemedium,
 - b) eine zweite Schicht S_2 mit mindestens einem Rezeptor,
 - c) eine dritte Schicht S_3 mit mindestens einem steuerbaren Aktor,
 - 10 d) die zweite Schicht S_2 derart angeordnet ist, dass der Rezeptor eine Berührung in zumindest einem Teilbereich der ersten Schicht S_1 unter Erzeugung mindestens eines ersten Signals erfasst,
 - e) die dritte Schicht S_3 derart angeordnet ist, dass der steuerbare Aktor die erste Schicht S_1 zumindest in dem Teilbereich punktuell mechanisch manipuliert,
 - 15 f) eine Steuereinrichtung μP , die mit der zweiten Schicht S_2 und dritten Schicht S_3 derart ausgestaltet und verbunden ist, dass in einem Ausgangszustand mindestens ein zweites Signal zur Ansteuerung des Aktors erzeugt wird, wobei auf Grundlage des ersten Signals mindestens ein geändertes zweites Signal erzeugt wird.
 - 20
2. Anzeige nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Anzeigemedium eine gemäß der Technologie des "elektronischen Papiers", "mikrogekapselten elektrophoretischen Anzeige" oder "organischen Elektro-Lumineszenz", ausgestaltete Folie ist.
- 25
3. Anzeige nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rezeptor als "Lichtgitter" ausgestaltet ist.
- 30
4. Anzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 35 a) der Aktor eine erste Matrixanordnung beweglich gelagerter elektrisch und/oder magnetisch angetriebener Stifte $N_1..N_m$ ist,

- b) die Stifte $N_1..N_m$ senkrecht zur Fläche der ersten Schicht S_1 bewegbar sind.
- 5 5. Anzeige nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
- a) der Rezeptor eine zweite Matrixanordnung beweglich gelagerter Stifte $N_1..N_m$ ist,
- b) die Stifte $N_1..N_m$ senkrecht zur Fläche der ersten Schicht S_1 bewegbar sind.
- 10 6. Anzeige nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht S_2 und dritte Schicht S_3 eine gemeinsame Schicht bilden, wobei die Stifte $N_1..N_m$ der ersten Matrixanordnung und die Stifte $N_1..N_m$ der zweiten Matrixanordnung nebeneinander angeordnet sind.
- 15 7. Anzeige nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte $N_1..N_m$ als Aktor und zugleich Rezeptor ausgestaltet sind.
- 20 8. Anzeige nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte $N_1..N_m$ piezoelektrische Elemente sind.
- 25 9. Anzeige nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifte $N_1..N_m$ elektromagnetische Elemente sind.
- 30 10. Anzeige nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht S_2 eine Sensormatte ist.
- 35 11. Anzeige nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass
- a) die erste Schicht S_1 unterhalb der zweiten Schicht S_2 zu liegen kommt,
- b) die zweite Schicht S_2 transparent und flexibel ist.

1/1



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06K11/06 G06K11/08 G06K11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 118 435 A (KAWAKAMI MASAHIKO ET AL) 12 September 2000 (2000-09-12) column 3, line 63 -column 9, line 5; figures 1,2	1
A	US 5 977 867 A (BLOUIN FRANCOIS) 2 November 1999 (1999-11-02) the whole document	1
A	US 5 412 189 A (CRAGUN BRIAN J) 2 May 1995 (1995-05-02) abstract	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 December 2001

Date of mailing of the international search report

20/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmidt, R

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6118435	A	12-09-2000	JP	10289061 A	27-10-1998
			JP	10293644 A	04-11-1998
<hr/>					
US 5977867	A	02-11-1999	NONE		
<hr/>					
US 5412189	A	02-05-1995	NONE		
<hr/>					

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G06K11/06 G06K11/08 G06K11/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 118 435 A (KAWAKAMI MASAHIKO ET AL) 12. September 2000 (2000-09-12) Spalte 3, Zeile 63 -Spalte 9, Zeile 5; Abbildungen 1,2	1
A	US 5 977 867 A (BLOUIN FRANCOIS) 2. November 1999 (1999-11-02) das ganze Dokument	1
A	US 5 412 189 A (CRAGUN BRIAN J) 2. Mai 1995 (1995-05-02) Zusammenfassung	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Dezember 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmidt, R

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6118435	A	12-09-2000	JP	10289061 A	27-10-1998
			JP	10293644 A	04-11-1998
<hr/>					
US 5977867	A	02-11-1999	KEINE		
<hr/>					
US 5412189	A	02-05-1995	KEINE		
<hr/>					